

VU Research Portal

To fall or not to fall?

Rieger, M.M.

2021

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Rieger, M. M. (2021). *To fall or not to fall? A question of perturbation training*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

NEDERLANDSE SAMENVATTING

Het doel van het PhD-project dat in dit proefschrift wordt gerapporteerd, was om een training te ontwikkelen waarmee reactie op balansverstoring tijdens het lopen worden verbeterd, geschikt voor gebruik in kleine revalidatiecentra en fysiotherapiepraktijken, en om de effecten van een dergelijke verstoringstraining op klinische balanstests, zelfvertrouwen, de kwaliteit van lopen in dagelijks leven en vallen in het dagelijks leven te analyseren.

In **hoofdstuk 1** van dit proefschrift bespreek ik de incidentie, oorzaken en gevolgen van vallen onder ouderen. Onze samenleving vergrijst snel en met het ouder worden neemt het risico op vallen toe. Het toenemende aantal valpartijen zorgt voor een verminderde kwaliteit van leven bij de oudere bevolking, letsels en ziekenhuisopnames en daarmee stijgende zorgkosten. Mechanische verstoringen, zoals struikelen en uitglijden tijdens het lopen, vormen een aanzienlijk risico voor oudere mensen. Het risico op vallen kan worden verminderd door middel van training, met als doel het verbeteren van balans, spierkracht en loopprestaties, maar een dergelijke training mist taak-specifieke elementen om de reactieve vaardigheden te verbeteren die nodig zijn om balansverstoringen te overwinnen en vallen te voorkomen. Ik kwam tot de conclusie dat training met verstoringen tijdens het lopen, door struikelen en uitglijden na te bootsen, geschikt kan zijn om taak-specifieke valpreventietraining te geven in een klinische omgeving. Dit kan worden bereikt met een loopband die in staat is tot snelle en sterke versnellingen en vertragingen van de band, waardoor het evenwicht tijdens het lopen wordt uitgedaagd.

Zoals geconcludeerd in hoofdstuk 1, kunnen loopbandverstoringen in voor-achterwaartse richting gemakkelijk worden toegepast in een klinische setting, maar het is niet bekend of trainingseffecten worden overgedragen naar reactief herstel in de zijwaartse richting (transfer). Als looptraining op een loopband effectief is en de effecten ook optreden in zijwaartse richting, dan blijft de vraag of verbetering gebaseerd is op veranderingen in reactieve controle of op anticipatoir veranderingen, die de gang stabiliseren ongeacht de richting van de verstoring. Daarom heb ik in **hoofdstuk 2** van dit proefschrift de transfer- en retentie-effecten van een enkele sessie looptraining met verstoringen onderzocht en geconcludeerd dat een enkele sessie voldoende is om de loopstabiliteit significant te verbeteren. Verder concludeerde ik dat de verbeteringen niet zijn gebaseerd op anticiperende gangveranderingen, maar op veranderingen in reactieve respons en dat de effecten behouden blijven. Helaas lieten de resultaten niet toe om conclusies te trekken over de transfer tussen richtingen, doordat verstoringen opgelegd als metingen aan het begin van het experiment al tot een verbetering van de reactieve controle leiden.

In **hoofdstuk 3** concentreerde ik me op een nieuwe op verstoringen gebaseerde loopbandtraining, genaamd REACT, die bedoeld is voor training van oudere volwassenen die risico lopen om te vallen. In **hoofdstuk 3** rapporteer ik de

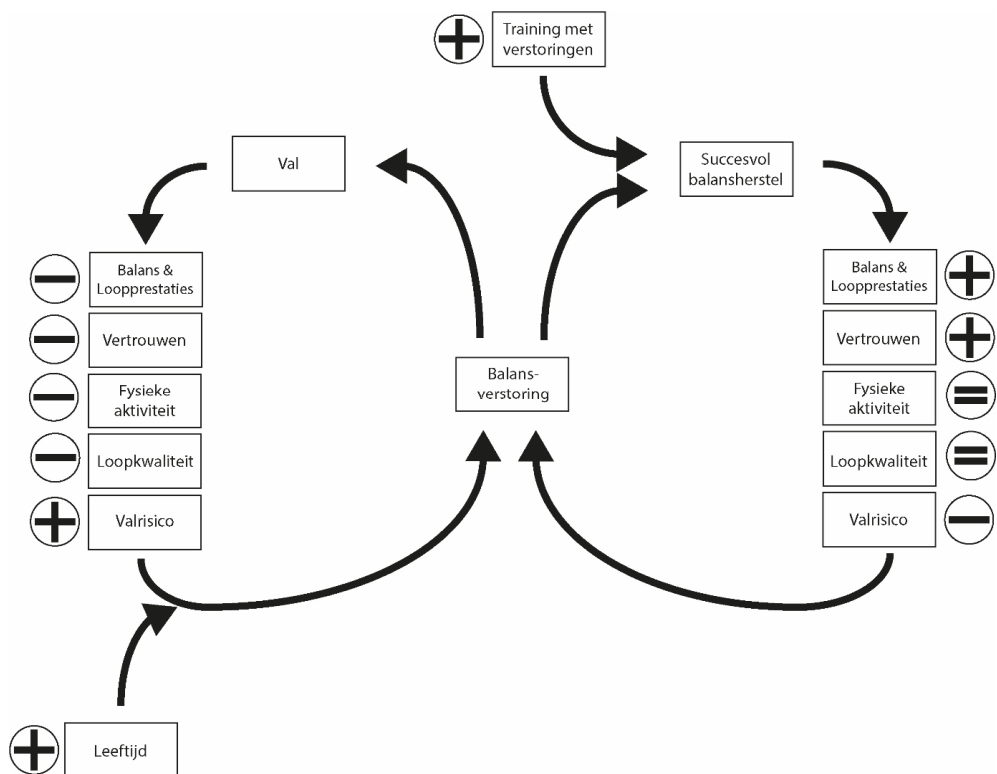
ontwikkeling van het REACT training en studieprotocol. Het doel van REACT is om een taak-specifieke looptraining in de klinische praktijk te bieden met behulp van een loopband die in staat is tot snelle versnellingen en vertragingen van de band om evenwichtsreacties uit te lokken en daarmee de incidentie van vallen in het dagelijkse leven te verminderen. REACT voegt cognitieve dubbel-taak oefeningen tijdens lopen met verstoringen op de loopband toe. Het toevoegen van een cognitieve dubbel-taak aan het motorische leren kan de automatisering van de motorische taak en de overdracht ervan naar dagelijkse situaties vergemakkelijken door deelnemers af te leiden van de primaire motorische taak. Er werd een gerandomiseerde gecontroleerde studie ontworpen waarin de REACT-training werd vergeleken met dubbel-taak loopbandtraining zonder verstoringen.

In **hoofdstuk 4** rapporteer ik een uitgebreide analyse van de trainingseffecten op klinisch beoordeelde balans- en loopprestaties, zelfvertrouwen met betrekking tot het lopen en bezorgdheid om te vallen, evenals fysieke activiteit, loopkwaliteit en vallen in het dagelijks leven. In **hoofdstuk 4** laat ik zien dat alle deelnemers verbeterden op het gebied van balans en loopprestaties, vertrouwen in lopen en bezorgdheid om te vallen. De REACT-interventie was superieur ten opzichte van dubbel-taak loopbandtraining zonder verstoringen (controle-interventie) wat betreft het verbeteren van fysieke prestaties en het verminderen van de bezorgdheid om te vallen. De fysieke activiteit en de kwaliteit van het lopen in het dagelijks leven bleven echter in beide groepen onveranderd. Interessant is dat het aantal valpartijen en het aantal deelnemers dat überhaupt valt in het dagelijks leven beide significant afnamen in de REACT-groep, maar niet in de controlegroep. Daarom concludeer ik in **hoofdstuk 4** dat training met verstoringen alleen de reactieve component van het lopen beïnvloedt. Het risico op balansstoornissen kan hetzelfde zijn na de training, maar als de balans wordt verstoord, zorgen verbeterde reacties voor een succesvol balansherstel en dat voorkomt vallen.

Objectieve metingen van de prestatie van een deelnemer zijn belangrijk bij het toepassen van training in de klinische praktijk en voor training gebaseerd op verstoringen is het kwantificeren van het balansherstel essentieel. Het stelt de therapeut in staat om de moeilijkheid van de training geleidelijk aan te passen aan de verbetering van de deelnemer. Het kan gebruikt worden om de deelnemer te motiveren, maakt het bijhouden van verbetering mogelijk en kan gebruikt worden voor rapportage aan zorgverzekeraars. In **hoofdstuk 5** onderzoek ik een nieuwe methode om het balansherstel te kwantificeren op basis van drukpuntgegevens verkregen door een krachtplaat ingebed in de loopband. Verschillende algoritmes om herstellprestaties te kwantificeren werden getest op basis van de verandering van het traject van het drukpunt na een verstoring in vergelijking met een onverstoord traject van het drukpuntcentrum. Ik kom tot de conclusie dat metingen op basis van drukpuntgegevens over het algemeen minder betrouwbaar en gevoelig voor verandering zijn dan metingen van veranderingen in de kinematica van de romp tijdens balansherstel in vergelijking met onverstoord lopen en mogelijk alleen geschikt zijn voor specifieke opstellingen. Daarom zouden maten van de herstellprestatie voor

de klinische praktijk beter gebaseerd kunnen worden op metingen met inertieële sensoren of een eenvoudig camerasysteem, zoals de Kinect, om de kinematica van het (boven) lichaam vast te leggen.

In **hoofdstuk 6** van dit proefschrift heb ik de resultaten van alle hoofdstukken binnen de bredere context van valpreventie samengevat en een aantal conclusies getrokken. Conventionele valpreventietraining voor ouderen, draagt bij aan vermindering van valrisico, de algemene gezondheid en het prestatievermogen. Reactieve balanscontrole wordt niet noodzakelijkerwijs verbeterd door conventionele training. Taak-specifieke beoordeling en training van reactieve balanscontrole is vereist om de leemte in conventionele interventies te dichten en het valrisico bij de oudere populatie verder te verminderen. Dit project toonde aan dat loopbandtraining op basis van verstoringen de balanscontrole verbetert. De afname van het aantal valpartijen in het dagelijks leven was niet gebaseerd op veranderingen in de fysieke activiteit of een verbeterde loopkwaliteit, maar op een verbeterde reactieve controle leidend tot meer succesvol balansherstel na verstoringen, ook in het dagelijks leven. Andere taak-specifieke trainingen, zoals training van aanpassingsvermogen bij het lopen of de voetplaatsing en het oefenen van veilige valtechnieken, evenals training van spierkracht en algemene evenwichtsoefeningen tijdens het staan en het lopen over obstakels, kunnen complementair zijn aan een op verstoringen gebaseerde looptraining en kunnen resulteren in een algeheel groter effect op de incidentie van vallen en val-gerelateerde letsels. Om optimaal hieraan bij te dragen, moet het mechanisme achter de effecten van training met verstoringen als een preventieve interventie, evenals de ontwikkeling van een maatstaf voor reactieve herstelprestaties die geschikt is voor klinisch gebruik, verder worden onderzocht.



Figuur 2: De invloed van leeftijd op valrisico en gevolgen van een val (links) met de effecten van een op verstoringen gebaseerde loopbandtraining die in dit proefschrift worden gepresenteerd (rechts).